



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Urkunde Certificate Certificat

Es wird hiermit bescheinigt, daß für die in der beigefügten Patentschrift beschriebene Erfindung ein europäisches Patent für die in der Patentschrift bezeichneten Vertragsstaaten erteilt worden ist.

It is hereby certified that a European patent has been granted in respect of the invention described in the annexed patent specification for the Contracting States designated in the specification.

Il est certifié qu'un brevet européen a été délivré pour l'invention décrite dans le fascicule de brevet ci-joint, pour les Etats contractants désignés dans le fascicule de brevet.

Europäisches Patent Nr.

European Patent No.

Brevet européen n°

0869878

Patentinhaber

Proprietor of the Patent

Titulaire du brevet

Go, Giok Djien, Dr.-Ing.
Pfahlgrabenstrasse 45
65510 Idstein/DE

München, den
Munich,
Fait à Munich, le

28.07.99

Ingo Kober

Präsident des Europäischen Patentamts
President of the European Patent Office
Président de l'Office européen des brevets

This Page Blank (uspto)



☒ EPA/EPO/OEB
D-80298 München
☎ (089) 2399-0
TX 523 656 epmu d
FAX (089) 2399-4465

Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Generaldirektion 2

Directorate General 2

Direction Générale 2

Go, Giok Djien, Dr.-Ing.
Pfahlgrabenstrasse 45
65510 Idstein
ALLEMAGNE

3-12-erh.



Anmeldung Nr. 96 938 970.9-2306	Zeichen	Datum 02.12.98
Anmelder Go, Giok Djien, Dr.-Ing.		

Mitteilung gemäß Regel 51(4) EPÜ

Hiermit wird Ihnen mitgeteilt, daß die Prüfungsabteilung beabsichtigt, ein europäisches Patent auf der Grundlage der obengenannten europäischen Patentanmeldung in der sich aus folgenden Unterlagen ergebenden Fassung zu erteilen:

In der Fassung für die Vertragsstaaten:
AT DE FR GB

Beschreibung, Seiten:

1-14 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-35 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/9-9/9 ursprüngliche Fassung

Mit folgenden Änderungen der obengenannten Unterlagen durch die Prüfungsabteilung:

Beschreibung, Seiten: 1,2*

Ansprüche, Nr.: 1,2-5,35**

Bemerkungen:

* Artikel 84 und Regel 27 (1)b EPÜ;

** Artikel 84 und Regel 29 (7) EPÜ.

European Patent is

granted

EP 0 869 878 B1



1. The first part of the document is a list of the names of the persons who were present at the meeting.

2.

3. The second part of the document is a list of the names of the persons who were present at the meeting.



Datum

02.12.98

Blatt 2

Anmeldung Nr.: 96 938 970.9

=====

Was die Erfordernisse der Patentierbarkeit anbelangt, siehe insbesondere Punkt 2.3.1 des Internationalen Vorläufigen Prüfungsberichtes (IPER), datiert vom 2. Oktober 1997 (die Formulierung des beim Eintritt in die regionale Phase des PCT vor dem EPA ursprünglich eingereichten unabhängigen Anspruchs 1 ist der im PCT-Verfahren veröffentlichten Fassung als gleichwertig zu betrachten).

In der Anlage erhalten Sie eine Kopie der obengenannten Unterlagen.

Die Bezeichnung der Erfindung in den drei Amtssprachen des Europäischen Patentamtes, die Internationale Patentklassifikation, die benannten Vertragsstaaten und der registrierte Name des Anmelders sind der Anlage (EPA Form 2056) zu entnehmen.

Sie werden aufgefordert, innerhalb einer **Frist von vier Monaten**, gerechnet von der Zustellung dieser Mitteilung, Ihr Einverständnis mit der mitgeteilten Fassung zu erklären. Teilen Sie Ihr Einverständnis nicht rechtzeitig mit, so wird die europäische Patentanmeldung vorbehaltlich der Bestimmungen der Regel 51(5) EPÜ Satz 2 nach Artikel 97(1) EPÜ zurückgewiesen.

Die Einreichung einer Teilanmeldung ist nur bis zur Erklärung des Einverständnisses zu dieser Mitteilung möglich (Regel 25(1) EPÜ). Bezüglich der Möglichkeiten zur beschleunigten Behandlung europäischer Patentanmeldungen: Siehe Abl. EPA 1997, 340.

Wegen der Berücksichtigung von Änderungsvorschlägen und der Einreichung eines gesonderten Anspruchssatzes für einen oder mehrere benannte Vertragsstaaten mit einem Vorbehalt nach Artikel 167(2)a) EPÜ nach Zustellung dieser Mitteilung wird auf die Richtlinien für die Prüfung im EPA, C-VI, 4.8-4.10 und C-VI, 15.1.2-15.1.4 hingewiesen.

Ist die nach Artikel 88(1) EPÜ erforderliche Übersetzung des Prioritätsbelegs oder die Erklärung gemäß Regel 38(4) EPÜ noch nicht eingereicht, so ist sie spätestens bis zum Ablauf der in Regel 38(4) EPÜ genannten Frist einzureichen.



Mummery, T
Für die Prüfungsabteilung
Tel. Nr.: (089) 2399-8945

Anlagen:  Form 2056
Kopien der Unterlagen



✉ EPA/EPO/OEB
D-80298 München
☎ (089) 2399-0
TX 523 656 epmu d
FAX (089) 2399-4465

Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Generaldirektion 2

Directorate General 2

Direction Générale 2

Go, Giok Djien, Dr.-Ing.
Pfahlgrabenstrasse 45
65510 Idstein
ALLEMAGNE

Anmeldung Nr. 96 938 970.9-2306	Zeichen	Datum 02.12.98
Anmelder Go, Giok Djien, Dr.-Ing.		

Für die beabsichtigte Erteilung eines europäischen Patents werden nachfolgend (1) die Bezeichnung der Erfindung in den drei Amtssprachen des Europäischen Patentamts, (2) die Internationale Patentklassifikation, (3) die benannten Vertragsstaaten und (4) der registrierte Name, die Anschrift, der Staat des Wohnsitzes oder Sitzes des Anmelders mitgeteilt.

- (1) - FAHRZEUGTÜR BEI PKW UND LKW
- DOOR FOR A PASSENGER CAR OR TRUCK
- PORTIERE POUR VEHICULE DE TOURISME OU POIDS LOURD
- (2) B60J5/04
- (3) AT DE FR GB
- (4) Go, Giok Djien, Dr.-Ing.
Pfahlgrabenstrasse 45
65510 Idstein
DE

Beschreibung

Fahrzeuggestür bei PKW- und LKW-

Die Erfindung <-> auf eine Fahrzeuggestür gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1. Unter dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bezieht sich die Erfindung. Unter Hinzunahme

der Ansprüche 2 bis 10 verkörpert sie eine entscheidende Erhöhung und Sicherung des Insassenschutzes gegenüber dem Stand der Technik bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen oder Massenkarambolage).

Auf die Entgegenhaltungen DE-OS 43 42 038 A1, DE-OS 2 162 071, DE 31 03 580 A1, US 3 819 228 sowie EP 0 423 465 A, EP 0 642 940 A, EP 0 659 601 A und DE 37 26 292 C1 lt. DPA Prüfbericht vom 09.09.96 und PCT Recherchenbericht vom 24.03.97 wird Stellung

genommen.
Bei den Unfallfahrzeugen in realer beliebiger Kollision lt. Wiesbadener Tagblatt vom 28.11, 03.12.94, 02.02.95, 01.08, 20.09, 01.10, 07.10.96 und Unfallberichte des Erfinders usw. handelt es sich überwiegend um deutsche Wagen mit den weltweit besten Ruf auf Innerer Sicherheit (Insassenschutz) insbesondere mit guten bis besten Noten bei Frontercrashtests.

Wegen Auflösen (Aufheben) loser Verbindung beim Front-, Seiten- oder Heckaufprall haben die Insassen, bedauerlicherweise, immer den Tod gefunden, nach

- Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug während des Überschlagens,
- Herausschleudern aller vier Insassen, wovon einer unmittelbar starb, aus einem deutschen Nobelwagen während des Überschlagens, nachdem er gegen einen Baum auf einer Wiesbadener Straße aufprallte,
- Herausschleudern eines Jungen wegen Hecktürentriegelung aus einem Minivan, dessen amerikanischer Hersteller durch ein Geschworenengericht in South Caroline zur Strafe von insgesamt 262.5 Millionen \$ lt. FAZ vom 10.10.97 und ARD vom 09.10.97 verurteilt wurde,
- Intrusion der deformierten Fahrzeuggestüren. Trotz des Einsatzes von Brecheisen und Schweißbrenner zum Öffnen der in die Fahrgastzelle (Insassenzelle) verkrallten, überbeanspruchten Fahrertür zwecks Retten des Fahrers war jede Hilfe zu spät.

Durch folgende Problemfälle

- I. große Toleranzen wegen Fertigung und bei Montage,
 - II. Analogiebetrachtung,
 - III. Belastungsfälle nach Techn. Mechanik bei realer Front- und Seitenkollision und
 - IV. fehlerhafte Annahme für einen einzigen, idealen Belastungsfall aus Stand der Technik
- wird das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare der Türschlösser und Aufpallelemente nachfolgend nachgewiesen:

Problemfall I: Neuerdings ist in der Automobilindustrie gleichmäßig (gleich groß) kleine Umlaufspalte zwischen dem Türumriß "abcde" (Außenkontur der Fahrzeuggestür 8, 8B) und der Türöffnung in Fig. 5 zunehmend angestrebt, da die Umlaufspalte eine Rolle auf Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf Design spielt. Gesamteindruck aus dem Design beeinflusst unmittelbar den Verkaufserfolg. Im fertigen Zustand soll die Umlaufspalte z.B. bei AUDI ® Fahrzeugen 2.5 mm betragen.

11.05.99

Realisierbar ist die automatische Montage von Fahrzeugtüren mittels einer Vorrichtung gemäß DE 3726292 C1 zur Bestimmung der Meßwerte von sechs Meßpunkten am Türumriß in Fig. 18 durch Errechnung der Differenzen zwischen dem Türumriß und der dafür vorgesehenen, karosserieeitigen Türöffnung bei Ein-, Aus- und Einbauen derselben Fahrzeugtür. Nach [3] treten Geräuserscheinungen (Klappern usw.) während der Fahrt bei unterschiedlichen Schwingungen ein, weil die übereinanderliegenden Windungen allzu kleine Abstände wie $w \leq 0.2 \text{ mm}$ in Fig. 11 aufweisen. Dies ist vergleichbar mit den Abständen der zugehörigen Halterungsteile.

(idem, Oberbegriff entsprechend)
Ausstand der Technik wird DE 3103580 A1 als Verbesserung gegenüber US Pat. Nr.

3819228 zur Problemdarstellung ausgesucht. Mit einem in der Fahrzeugtür längs und fest angebrachten Aufprallelement sind drei Bolzen als Halteteile verschraubt, welche mit den zugehörigen U-förmigen Scheiben als Halteteile beim Seitenaufprall formschlüssig verbunden sein sollten. Nach dem Justieren der Fahrzeugtür mittels der Vorrichtung gemäß DE 3726292 C1 oder mittels der herkömmlichen Methode durch Hand und Hammerschläge zur gleichmäßig kleinen Umlaufspalte wird die Differenz zwischen der Ist- und Sollposition jedes Bolzens in bezug auf das globale xyz Koordinatensystem nicht erfaßt. Unverändert bleibt die Sollposition der zugehörigen Scheibe. Zwecks Vermeiden von teurer Nachbearbeitung und Kundenreklamation aufgrund unerwünschter Geräuscheinung [3] sind große Toleranzen oder Einstellmöglichkeit gemäß DE 4342038 A1 sowie Neuerfindung notwendig.

Problemfall II: In Fig. 11, 12, [1, 2 und 5] sind die beiden Endwindungen der Schraubendruckfeder 19 von zwei Federunterlagen 19.1 innen geführt. Ihre äußersten Enden KN_1 sowie KN_{Ende} (nicht gezeichnet) stützen sich gegen die zugehörigen Anschläge 19.3, wobei i Anzahl der Windungen ist. Solche Führung entspricht einer formschlüssigen Verbindung. Zur Abbildung des Abwälzverhaltens der Endwindung auf der Federunterlage wird die Federunterlage durch die Stützfedern 19.2 in Zuordnung der Knotenpunkte idealisiert.

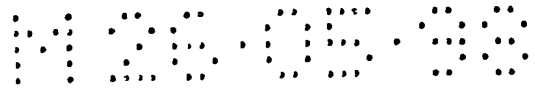
Auf das Abwälzverhalten der Endwindung 19 auf die untere Federunterlage 19.1 unter Bezugnahme der durch M gekennzeichneten Meßergebnisse und der durch FEM gekennzeichneten Rechenergebnisse bei $F_z = -790, -1000 \text{ und } 3000 \text{ N}$ in Fig. 12, [1 und 2]

gründet sich der Grenzwert für den Abstand eines "Anlegungszustandes" $s < 0.1 \text{ mm}$.
- Nach M legen KN_2 bis KN_5 an der Federunterlage bei $F_z = -790 \text{ N}$ an, aber heben bei $F_z = -1000 \text{ und } -3000 \text{ N}$ ab.

- Nach FEM befinden sich

bei F_z	in Berührungszustand	in Anlegungszustand
-108	KN_1, KN_{15}, KN_{17}	$KN_1 - KN_3, KN_{10} - KN_{18}$
-250	KN_1, KN_{19}, KN_{20}	$KN_1, KN_{15} - KN_{23}$
-1415	$KN_1, KN_{17}, KN_{19}, KN_{20},$ $KN_{30}, KN_{31}, KN_{33}, KN_{34}$	$KN_1, KN_{15} - KN_{35}$

Nachweisbar ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare bei zunehmender Aufprallenergie vergleichbar mit dem Abheben (Rückfederung) einiger Elemente beider Endwindungen der Schraubendruckfeder von den zugehörigen Federunterlagen während des Abwälzens auf jenen Federunterlagen.



Literatur aus der Automobilindustrie:

- [1] Beitrag zur rechnerunterstützten Auslegung und Dimensionierung von Schraubendruckfedern mit beliebigen Kennlinien (Erfinder, Schriftenreihe 81.3, Ruhr-Universität Bochum)
- 5 [2] Problematik der Auslegung von Schraubendruckfedern unter Berücksichtigung des Abwälzverhaltens (Erfinder, Automobil-Industrie 3/82, S.359-367)
- [3] Zum Schwingungsverhalten von Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 84 (1982), S.223-226)
- 10 [4] Exzentrische Lagen der Reaktionskräfte bei Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 86 (1984), S.227-232)
- [5] Programmsystem AOSK zur Verformungs- und Spannungsanalyse einseitig abwälzender, strukturell unsymmetrischer Tonnenfeder (Erfinder, Konstruktion 35 (1983) H.8, S.307-312)

Problemfall III: Zum Ergründen der Belastungsfälle beim Aufprall bedient sich der Erfinder der Technischen Mechanik, unter den Annahmen, daß die Frontaufpralllast $2F$ entlang der Fahrzeugmittellinie die verteilten Lasten der Energie beim Aufprall ersetze und die Struktur des Fahrzeuges symmetrisch sei.

Belastungsfall I in z-y Ebene in Fig. 5: Das Moment um die x-Achse $M_x = H \cdot h$ wird durch das Kräftepaar $H_A = (H \cdot h)/l$ mit dem Hebelarm l ersetzt. Das Moment durch V ruft folgende Reaktionskräfte hervor: $V_A = (V \cdot l_C)/l$ und $V_B = -V_A + V$. Die drei Lasten in z-Richtung unter Beachtung des Vorzeichens $-V$, $(H_A + V_A)$ und $-(H_A + V_B)$ rufen das Biegemoment M_{zy} entlang der y-Achse hervor, wodurch die aus den Säulen, hintereinanderliegenden

Fahrzeugtüren 8, 8B mit Aufprallelementen sowie erfindungsgemäßen Halterungspaaren der Türen und Säulen sich zusammensetzende Fahrzeugseite der Strukturhälfte beansprucht wird.

Belastungsfall II in z-x Ebene in Fig. 6: Die Last V ruft ein Biegemoment M_{zx} entlang der x-Achse und ein Drehmoment $M_y = V \cdot b$ um die y-Achse hervor, das als Torsionsmoment die Fahrzeugseite beansprucht.

Belastungsfall III in x-y Ebene in Fig. 7: Die A-Säule wird durch das Drehmoment $M_{xy} = -H \cdot b$ beansprucht. Dem Biegemoment M_{xy} entlang der y-Achse und der Knicklast H ist die Fahrzeugseite ausgesetzt.

Aus diesen Belastungsfällen I bis III durch Biegemomente M_{zx} , M_{xy} , M_{zy} , Knicklast H und Torsionsmomente M_z , M_y setzt sich die Gesamtbeanspruchung oder -belastung zusammen, die den Verformungszustand in Fig. 8 nach einer realen Frontkollision liefert.

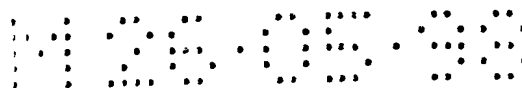
Für Heckaufprall gelten die Belastungsfälle beim Austausch der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren 8, 8B gegeneinander.

Belastungsfall IV in x-y Ebene in Fig. 9: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel α gleich 27° nach FMVSS 214 (US-Seitenaufpralltest) oder bei realer Seitenkollision unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{xys} entlang der y-Achse und der Querlast S_y .

Belastungsfall V in z-x Ebene in Fig. 10: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel γ oder gegen einen abgewinkelten Autobahnpfiler oder Baum unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{zxs} entlang der z-Achse und der Querlast S_z .

Aus diesen Belastungsfällen IV und V setzt sich die Gesamtbeanspruchung zusammen.

Problemfall IV: Unter vier Kollisionsklassen U1 bis U4 in Fig. 13 lt. Heft "Fahrzeugsicherheit 90" nach Auswertung aller Seitenkollisionen "Fahrzeug F1 gegen Fahrzeug F2" durch Büro für Kfz-Technik weist die Kollisionsklasse U2 unter Aufprallwinkel $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ gegen die Fahrertür, wie in Fig. 9, den größten Anteil an schweren und tödlichen Verletzungen auf.



Auf die Annahme für den **idealen Belastungsfall** ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare, ausgenommen DE 4342038 A1, zurückzuführen, daß

- die Fahrzeugtür *mittig* durch Seitenaufprallenergie S unter *Aufprallwinkeln* $\gamma = 0^\circ$ sowie $\alpha = 0^\circ$ in Fig. 1, 1A, 1B belastet sei und

5 – *lose* Verbindung für formschlüssige Verbindung gelte.

Unzutreffend ist solche Annahme für reale Seitenkollision wegen der Vernachlässigung folgender Belastungen und loser Verbindung:

Nach Belastungsfällen IV und V steht der Anschlußbereich Dach / Türrahmen unter

Querlast F_{\perp} , und die Fahrertür unter Querlasten S_y , S_z , und Biegemomenten M_{yyS} , M_{zzS} mit den

10 Folgen des Aufhebens loser Verbindung und der Intrusion dieser Fahrertür jenes eingangs erwähnten Unfallfahrzeuges der Nobelmarke.

Durch den seitlichen Aufprall des fahrerseitigen Schwellers eines 2-türigen teuren Neumodels gegen eine Pfosten 22 der Mittelteilplanke in Fig. 13 wird die lose Verbindung aufgehoben, mit den Folgen der Entriegelung der Fahrertür und des Herausschleuderns der

15 Insassen während des Überschlagens.

Zwischen jeder stark deformierten Fahrzeugtür und der zugehörigen Aussparung der Fahrgastzelle bei Kollaps der B-Säule sind Spalten gebildet, nachdem die sehr hohe Stoßstange eines Geländewagens gegen die Fahrzeugseite eines Testfahrzeuges nach Kollisionsklasse U1 in Fig. 13 prallte, beim ADAC-Crashversuch in Ausgabe 10/96.

20 Wegen Auflösen loser Verbindung aller herkömmlichen Halterungspaare gemäß EP 0642940 A1, EP 0423465 A1, US Pat. Nr. 3819228, DE-OS 2162071, DE 3103580 A1 usw. ausschließlich durch falsche Annahme und große Toleranzen sind die Gegenmaßnahmen in Abs. D, I sowie J für erhöhten Insassenschutz erforderlich.

25 Zwecks Vereinfachung der Formulierung werden folgende Begriffe für die exakten Bezeichnungen eingeführt:

Begriff:	exakte Bezeichnung:
"alle hintereinanderliegende Fahrzeugtüren"	eine oder beliebig hintereinanderliegende Fahrzeugtüren jeder Fahrzeugseite.
"Tragelement"	Blech, Schale, Balken usw. nach FEM und Technischer Mechanik
"Fensterführungsteilen" der Fahrzeugtüren	Fensterführungsschienen 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB
"Türkörper"	Raum zwischen der Türaußenhaut und -innenhaut
"Türentriegelung"	Fahrzeugtür ist der Fahrgastzelle entriegelt
"Halteloch"	Halteaussparung, -öffnung, -längsloch
"Verbundpaar"	zwei Fahrzeugteile, die beim Aufprall miteinander verbunden sind, wie Fahrzeugtür / Dach, Fahrzeugtür / Schweller, Fahrzeugtür / Säule(n), Fahrzeugtür / Fahrzeugtür, Fahrzeugtür / Fahrgastzelle (Insassenzelle)

Zweifellos beeinflusst der stilistische Gesamteindruck durch den aus der Innenverkleidung in die Fahrgastzelle hineinragenden, *klobigen* Bolzen als Halterungsteil gemäß US Pat. Nr. 3819228 negativ den Verkauf. Beim Ein- und Aussteigen während des Reinigens oder

30 Reparierens kann sich der Insasse nach dem Stolpern über diesen *klobigen* Bolzen verletzen.

Befinden sich versehentlich ein Kleidungsstück und Körperteil zwischen den Halterungsteilen insbesondere in Dunkelheit, so ist die Gefahr der Zerstörung und Verletzung beim Türschließen nicht auszuschließen.

Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. G, H und J.

- 5 Beim Seitenaufprall in Fig. 1, 1A und 1B sollten die Randaufbauorgane gemäß DE-OS 2162071 als Halterungspaare aus Umfangsnuten 16.2 und Umfangsfedern 16.1 miteinander formschlüssig verbunden sein, zwecks Verbundes der Fahrzeughür mit dem Schweller 18, Dach 17 in Fig. 1A und mit der B-Säule. Wäre der Türumriß "abcde" viereckig, dann ließe sich ohne Halterungspaar an der B-Säule die Fahrzeughür öffnen oder schließen. Da in Fig. 5
10 und 18 die Linie "ab" kurvenförmig, die Linie "bc" der Vordertür geneigt ($\beta > 90^\circ$) oder räumlich kurvenförmig und die Linie "bc" der Hintertür räumlich S-förmig verläuft, verkanten die Umfangsnuten gegen die Umfangsfedern beim Versuch des Türschließens. Wegen der großen Aufprallenergie muß die Umfangsnut durch Verstärkungselement versteift werden, welches an dem schmalen, oberen Fensterrahmen nicht anbringbar ist. Siehe
15 Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. H und J.

- Gemäß EP 0659601 A1 ist ein beliebiges L-Profil Verstärkungselement mit einem Haken und einer Halteaussparung an der dem Türschloß zugewandten Türseitenhaut der 1. Fahrzeughür vertikal befestigt. Beim Seitenaufprall greift der Haken in das Haltetoch im Schweller ein und stützt die Halteaussparung gegen einen an der 2. Fahrzeughür befestigten
20 Zapfen ab, fast ähnlich wie EP 0423465 A1 in Fig. 1B. Als Ladedoppeltür eines Vans gehören die beiden Türen zusammen. Im Gegensatz zu EP 0423465 A1, DE 4342038 A1 und den erfindungsgemäßen Fensterführungsteilen mit Halterungsteilen:

- trägt das *vertikal liegende* Verstärkungselement zur Erhöhung der Biegesteifigkeit gegen Querbelastrung beim Seitenaufprall *kaum* bei,
- 25 - mit *Bruch* des unterdimensionierten Hakens als Schwachstelle ist zu rechnen und
- das andere Halterungspaar hält der Querbelastrung *keinesfalls* stand.

- Gemäß EP 0642940 A1 sollte ein Fanghaken des in der Fahrzeughür angebrachten Verstärkungselementes in die Ausnehmung der B-Säule verkrallen, falls dieses Verstärkungselement durch den Seitenaufprall verformt ist. Siehe Problemfall IV und
30 Gegenmaßnahmen in Abs. J.

- Gemäß DE 4342038 A1 sind Halterungspaare 2. / an den beiden Aufprallbalken 1, 7, oder 1B, 7B und der zugehörigen Säule sowie 5.6 an den Bändern 5.1, 5.2 beider Türscharniere in Fig. 15 angeordnet. Infolge der Verriegelung der von außen einstellbaren Halterungspaare mittels Sperrung und/oder Schließteil und/oder infolge des Ineinanderverkrallens aufgrund der
35 Mindestspiele im Verformungszustand bei beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen) sind alle Fahrzeughüren immer verriegelt und im Verbund mit allen Säulen zur Erhöhung der Struktursteifigkeit bzw. zur Spannungsverminderung. Siehe Nachteile in Abs. I.

- Ständig erweitert und verschärft wird der Insassenschutz durch FMVSS 214, EU-Seitenaufpralltest und EU-Frontcrashtests, wobei das Fahrzeug gegen eine 30° Barriere mit Anti-Abgleitstreben in der 1. Stufe und gegen eine *verformbare* (deformierbare ist eine falsche Übersetzung aus Englisch) Barriere mit 40% Offset in der ab Okt. 98 geltenden 2. Stufe gefahren wird.

- Ungleiche Verformungszustände in ADAC 9/95 lieferten drei Crashversuche dergleichen
45 Testfahrzeuge gegen

- eine unverformbare Barriere,
- eine verformbare Barriere und

- ein anderes Testfahrzeug desgleichen Typs, weil die Lastverteilung, die verformbare Eigenschaft der gegeneinander kollidierenden Massen, Aufprallbedingung usw. verschieden sind.

Mit den Stellungnahmen vom 17.02 und 16.03.95 auf die Anfragen und Überprüfung der Erfindung zur Einstellung der Halterungspaare auf Mindestspiele gemäß DE 4342038 A1 hat Institut für Fahrzeugssicherheit (vormals Büro für Kfz-Technik) das Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug durch die mangelhafte Türverriegelung und die Notwendigkeit der verbesserten Randbedingung zur Verriegelung und Verteilung der Aufprallenergie bestätigt.

Der Erfindung für

- Insassenschutz gegen das Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug und/oder die Intrusion eines Fahrzeugteiles und
- Erhöhung der Struktursteifigkeit

bei realem beliebigem Aufprall liegt mithin die Aufgabe zugrunde, formschlüssige Verbindung der mit großen Toleranzen bedingt durch Fahrzeugbau und Türmontage versehenen Halterungspaare der zugehörigen Verbundpaare zu schaffen. Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung. Jene Lösung und Ausbildungen setzen sich aus folgenden Lösungsansätzen zusammen:

- formschlüssiger Verbindung durch die Einstellung der von außen montierbaren und einstellbaren Halterungsteile auf Mindestspiele zum Sicherstellen der Türverriegelung und Ineinanderverkrallen der Halterungspaare zwecks Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit allen Säulen, dem Dach 17, der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und der Fahrgastzelle 21 bei beliebigem Aufprall,
- Halterungspaaren mit Einstellmöglichkeit wie Haltelöchern / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, Halteklammern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d sowie Haltelöchern / Haltekloben 30 bis 37 in Fig. 1, 3, 3A, 4, 4A und 14 bis 18,
- Fensterführungsteilen zur Aufnahme der Halterungsteile
- platzsparenden und kostengünstigen Halterungsteilen,
- Anordnen der Halterungspaare in mindestens zwei Wirkebenen eines Verbundpaares,
- Anordnen des Halteloches möglichst an dem Fahrzeugteil zwecks formschlüssiger Unterbringung des Halteklobens im Innern des Fahrzeugteiles und
- U-Block zur formschlüssigen Verbindung der Halterungsteile mit den zugehörigen Halterungsteilen der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren.

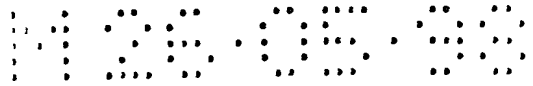
Für Insassenschutz bei realer beliebiger Seitenkollision sind die Halterungspaare aus Stand der Technik nicht geeignet. Die Realisierung für Insassenschutz bei realer beliebiger Kollision bedeutet Mehrkosten, F&E (Forschung und Entwicklung)-Mehraufwand, und Gewichtszunahme wegen der Verwendung anderer Erfindungen.

Kurzfassung der mit der Erfindung erzielten Vorteile:

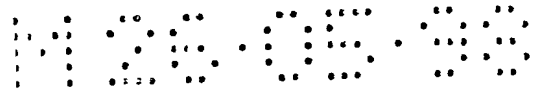
A) Zeiteinsparung wegen der Montage und Justierung von außen.

B) weniger Ausschußquote.

C) platzsparende und preiswertere Bauweise.



- D) ungleiche Wirkebenen für jedes Verbundpaar zur Optimierung des Aneinanderkeilens und Ineinanderverkrallens in Verbindung mit Energieabsorption wegen der Belastungsfälle in unterschiedlichen Ebenen. In Fig. 14 bis 18 sind die Halterungspaare Haltekloben 34 / Haltelöcher in z-x Ebene als 1. Wirkebene, dagegen Halterungspaare Haltekloben 32, 33 / Haltelöcher in z-y Ebene als 2. Wirkebene für *ein einziges Verbundpaar* Fensterführungsteil / B-Säule verantwortlich, dessen strenge Mindestspiele "eng" auf "weniger eng" ausgelegt werden können. Somit verringern sich die Kosten für Justierungsarbeit. Das Merkmal der ungleichen Wirkebenen trifft ebenso die beiden Halterungspaare Haltelöcher / 15.1, 15.2a sowie 15.2, 15.3 und 15.4a, 15.5 usw. in Fig. 3 zu. Kommt eine Anzahl von dergleichen Haltekloben 15.1 entlang der räumlich geneigten A-Säule oder Haltekloben 33 entlang der räumlich geneigten B-Säule zum Einsatz, so hat die Reihe dieser Haltekloben ungleiche Wirkebenen. Im globalen xyz Koordinatensystem hat der Haltekloben 15.2a / Halteloch eine geneigte Wirkebene. Da die Türscharnierbolzen 5.5, 5.5B der Vorder- und Hintertür eine Wirkstellung in z-Achse aufweisen, ist das Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 31, 36 in einer Wirkebene ausreichend. Dennoch trägt ein zusätzliches Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 30, 35 zur Erhöhung der Türverriegelung und zur extremen Reduzierung tödlicher Verletzungen bei realer Kollision bei.
- E) geringeren F&E Aufwand wegen weniger FEM Berechnungen, Crashversuche und Materialeinsparung dank vielseitiger Möglichkeit zum Anordnen der Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen.
- F) Insassenschutz für alle Kollisionen durch eine einzige Konstruktion, Fertigung, Erprobung und Montage bei einer einmaligen Materialversorgung.
- G) Ausnutzung der bereits vorhandenen Übergangsbereiche der mit Türabdichtung 21.10 versehenen Fahrgastzelle 21 in Fig. 17, 18 aufgrund des vorhandenen Platzes zur Unterbringung der Halterungsteile und des stetigen Spannungsverlaufes. Nicht störend auf das Ein- und Aussteigen wirkt sich das Ausbauen der Übergangsbereiche in begrenztem Maße (wegen Gesamteindruck) aus. Durch die gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" im Bereich der jeweiligen Säulen wird es gekennzeichnet.
- H) stilistischen Gesamteindruck. Als Ersatz für den klobigen Halterungsbolzen gemäß US Pat. Nr 3819228 lassen sich unauffällig kleine Halterungsteile entlang den Fensterführungsteilen verteilen, mit der Folge der Spannungsverringering. Diese Maßnahme ermöglicht das Anbringen der Halterungsteile
- 30, 32, 35, 37 an den jeweiligen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Im Gegensatz zu US Pat. Nr. 3819228 stellen sie keine Gefährdung für Insassen beim Ein- und Aussteigen dar. Zum Insassenschutz sowohl gegen Seitenaufprall insbesondere nach Kollisionsklassen U1 und U2 in Fig. 13 als auch gegen Frontaufprall ist dieses Merkmal nützlich.
 - 15.2a, 15.2, 15.7 z.B. mit Schrauben M4 an dem schmalen Fensterführungsteil 6.3, 6.3B des oberen Türrahmens 8.15 als Lösung für die große, steife Umlaufnut gemäß DE-OS 2162071.
 - 33, 34, 36 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Hilfstteilen 6.7, 6.8 im Verbund mit der verstärkten B-Säule ohne den Betrieb des Gurtes 26.1 in Fig. 15 zu stören. Die gestrichelt gezeichneten Bahnkurven kennzeichnen die beiden Außenpunkte der zugehörigen Unterlegscheiben und die Türkanten während des Öffnens der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren, um den Nachweis der Nichtberührung der Haltekloben mit den jeweiligen Haltelöchern und der Türkanten der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren miteinander zu erbringen.



– 31 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6 und Hilfstteilen 6.6a im Verbund mit der verstärkten A-Säule.

I) geringere Spannung als Maßnahme gegen Deformation. Durch die Anordnung der Halterungspaare in verschiedenen Wirkebenen und Vermehrung der Verbundpaare Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18, Fahrzeugtür / Säule(n) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21 beteiligen sich vermehrt Fahrzeugteile im Verbund an der Energieabsorption in unterschiedlichen Belastungsfällen bei beliebiger Kollision.

Unter Hinzunahme der DE 4342038 A1 erreicht die Struktursteifigkeit der Neuerfindung das Maximum. Zweifellos liegt der Vorteil der Halterungspaare 2.1, 5.6 / Haltelöcher an dem Ausnutzen der sehr steifen Aufprallbalken. Wegen der Anordnung jener

Halterungspaare *ausschließlich* an den Aufprallbalken 1, 7 und fehlender Halterungspaare der Verbundpaare Fahrzeugtür / Schweller und Fahrzeugtür / Dach können folgende verletzungsrelevante Verformungszustände bei realer beliebiger Kollision vorkommen:

– Intrusion des Daches in die Fahrgastzelle und des oberen Türrahmens 8.15 mit der Folge des Erdrückens der Insassen.

– Knicken des oberen Teiles der A-Säule, Deformation des oberen Türrahmens, Ausbeulen des Daches 17 und Knicken des Schwellers 18 in Fig. 8.

Verhindert wird es durch Verwendung von mehreren Haltelöchern / Haltekloben 30 bis 37 oberhalb des obersten Aufprallbalkens 1, 7, unterhalb des untersten sowie *dazwischen* bei Verzicht auf jene Halterungspaare 2.1, 5.6. Werden *zwei nicht einstellbare* Halterungsteile 5.6 der Türscharniere in x-z Wirkebene durch eine Anzahl von Halterungspaaren 15.1, 15.2a, 15.4, 30, 31 in mehreren Wirkebenen ersetzt, dann verläuft die Gesamtspannung des Verbundpaares A-Säule / Fahrzeugtür entlang der z-Achse *gleichmäßiger* und *kleiner* aufgrund der Verteilung der Aufprallenergie, mit der Folge, daß die Deformation der A-Säule und Fahrzeugtür in Fig. 8 weitestgehend vermeidbar ist.

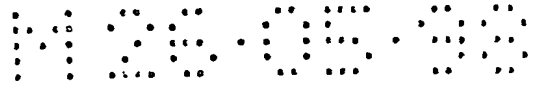
J) Schutz gegen Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug und gegen Deformation. Wegen *großer* Toleranzen während der Verformung der B-Säule und des Schwellers bei *Nichtverformung* der Fahrertür (Problemfall IV) lösen sich alle an der B-Säule und dem Schweller fest angebrachten Halterungsteile von folgenden zugehörigen Halterungsteilen: offenen, U-förmigen Scheiben 98, 58 der DE 3103580 A1 (US Pat. Nr. 118535), runden Halteteilen 4b, 7 und Halteplatten 18 der US Pat. Nr. 3819228, Ausnehmungen 10 der EP 0642940 A1, Aussparungen der EP 0423465 A1 und Umfangsnuten 16.2 der DE-OS 2162071 als stellvertretend für Stand der Technik, mit den Folgen der Türeentriegelung, Überbeanspruchung der Fahrzeugteile und des Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens des Unfallfahrzeuges. Verhindert wird es *ausschließlich durch ineinanderverkrallen* folgender Halterungspaare dank der Mindestspiele:

– Haltelöcher /Haltekloben 15.3, 15.3a, 15.5a, 15.5 dank der U-Blöcke 17.3, 18.3, deren Verformung eine Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren, des Daches und Schwellers zur Folge hat,

– Haltelöcher /Haltekloben 32, 33, 34, 30, 15.4, 15.4a dank der formschlüssigen Unterbringung der Haltekloben in den Haltelöchern und Anordnung in ungleichen Wirkebenen (Abs. D), *und/oder*

– Halteklammern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d für die beiden Verbundpaare nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Schweller und nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Dach dank der Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren durch die Verformung des Schwellers und Daches, und

durch Krafteinleitung in die andere Fahrzeugseite dank der Querträger 17.2, 17.2b, 17.2c, 17.2d, 18.2 des Daches und Schwellers, welche alle gegenüberliegenden Säulen



miteinander kraftschlüssig verbinden. Durch Verteilung und Mehrabsorption der Energie sind tödliche Verletzungen und Deformation bei jeder realen Kollision mit höchster Wahrscheinlichkeit vermeidbar.

5 K) Insassenschutz gegen Türentriegelung beim Heckaufprall. Die Entriegelung der Hinter- und Fahrertür macht sich beim Heckaufprall durch das Fehlen von Türscharnieren und ineinanderverkrallenden Halterungspaaren an der B- und C-Säule bemerkbar. Bessere Krafteinleitung und Ineinanderverkrallen der Halterungspaare gegen Türentriegelung verspricht der Verbund der Hintertür **8B** mit der C-Säule durch das Anbringen

- 10 – des für die Haltelöcher der Haltekloben **37** vorgesehenen, dem Türumriß angepaßten Hilfstiles **6.5C** an den Teilen der Hintertür in Fig. 14, 18 und
- der Haltekloben **33, 34** am Fensterführungsteil **6B**.

15 Zweifellos eignen sich die erfindungsgemäßen Merkmale der Fahrzeugtür für Verriegelung der Hecktür, Schiebetür, Ladedoppeltür, *beliebig* hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren und Säulen, z.B. *drei* Fahrzeugtüren mit *vier* Säulen bei großen Vans. Durch die Aufprallenergie bei einer realen Seitenkollision wurde die Hecktür deformiert.

Folgende Zeichnungen zeigen Ausführungsformen der Erfindung unter Berücksichtigung des globalen xyz Koordinatensystemes:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Fahrzeugseite, Aufprallbalken, Haltekloben, Halteklammer, Fensterführungsschienen und Fensterführungsteile (Verstärkungselemente).

20 Fig. 1A eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit den beiden Halterungspaaren im Eingriff mit dem Dach und Schweller nach DE-OS 2162071 beim Seitenaufprall.

Fig. 1B eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit einem Halterungspaar im Eingriff mit dem Schweller nach EP 0423465 A1 beim Seitenaufprall.

25 Fig. 2 eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles, der Positionierung der Haltekloben **15.7, 15.8** und eines zusätzlichen Fensterführungsteiles **6.4, 6.4B**.

Fig. 2A eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles und der Positionierung der Haltekloben **15.7**.

30 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des vorderen Türfachwerkes mit beiden Fensterführungsschienen und Fensterführungsteilen sowie der Halterungspaare der 1. Ausführungsform.

Fig. 3A eine Schnittzeichnung eines Halteklobens mit Einstellmöglichkeit.

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 2. Ausführungsform Halteklammern / Verstärkungsrohr.

35 Fig. 4A eine Schnittzeichnung der Halteklammer mit Einstellmöglichkeit und des Verstärkungsrohres.

Fig. 5 einen Belastungsfall I in z-y Ebene beim Frontaufprall eines Fahrzeuges.

Fig. 6 einen Belastungsfall II in z-x Ebene beim Frontaufprall.

Fig. 7 einen Belastungsfall III in x-y Ebene beim Frontaufprall.

40 Fig. 8 einen Verformungszustand eines durch Frontaufprall deformierten Fahrzeuges bei Verschiebung v.

Fig. 9 einen Belastungsfall IV in x-y Ebene beim Seitenaufprall eines Fahrzeuges.

Fig. 10 einen Belastungsfall V in z-x Ebene beim Seitenaufprall.

Fig. 11 eine Ansicht einer Schraubendruckfeder auf einer unteren Federunterlage.

45 Fig. 12 Abwälzverhalten der Knotenpunkte der Endwindung auf die untere Federunterlage aus Messung und FEM unter unterschiedlicher Belastung, wobei die Endwindung und untere Federunterlage abgewickelt sind.

Fig. 13 vier Kollisionsklassen U1 bis U4 lt. der Forschungsarbeit des Büros für Kfz-Technik.

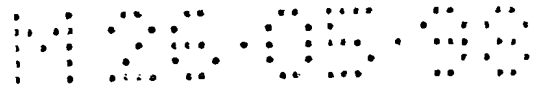


Fig. 14 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 3. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil und aus dem hinteren Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit den Säulen.

Fig. 15 eine Schnittzeichnung der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren im Verbund mit der A-, B-Säule und der Fahrgastzelle entlang der Linie D-D in **Fig. 14**.

Fig. 16 eine Seitenansicht der hintereinanderliegenden Türfachwerke ohne Fensterscheibe im Verbund mit der B-Säule gemäß Pfeil E in **Fig. 14**.

Fig. 17 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 4. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit den Übergangsbereichen der Fahrgastzelle

Fig. 18 eine Seitenansicht der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle.

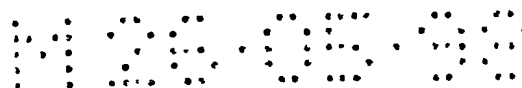
Die 1. Ausführungsform in **Fig. 3** besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an zwei Fensterführungsteilen einer Fahrzeugtür und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule, dem Dach sowie Schweller angebracht sind.

Die 2. Ausführungsform in **Fig. 4** besteht aus einem Halterungspaar, dessen Halteklammer an zwei Fensterführungsteilen jeder Fahrzeugtür und dessen Verstärkungsrohr an dem Dach sowie allen Säulen angebracht sind. Das Verstärkungsrohr dient zur Versteifung des Daches und zur Kostensenkung durch Vereinfachung der Positionierung bei der Montage. Allerdings bedarf diese Ausführungsform Platz, was bei großen PKW, LKW und Vans ohnehin vorhanden ist.

Die 3. Ausführungsform in **Fig. 14 bis 16** besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an einem Fensterführungsteil jeder Fahrzeugtür **8, 8B** und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule sowie den zugehörigen Verstärkungselementen **21.3, 21.3B** der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** angebracht sind. Beliebig anordnen lassen sich die Haltekloben **30 bis 37** / Haltelöcher an den Fahrzeugtüren, Säulen und der Fahrgastzelle. Nach Verschweißen des Verstärkungselementes **23** mit der Innenfläche der B-Säule werden die Haltelöcher bearbeitet.

Verdeutlicht werden in der 4. Ausführungsform

- die Positionierung zweier in **Fig. 17** dargestellter Halterungspaare **30 / 6.5, 35 / 6.5B** sowie der anderen **32 / 6.9, 37 / 6.9B** (**6.9, 6.9B** identisch mit **6.5**),
- die Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** und die ausgebauten Übergangsbereiche mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in **Fig. 18** entlang den Säulen für die Unterbringung der Halterungsteile **30, 32, 35, 37**,
- zwei Verbundpaare Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** / Fensterführungsteil **6** der Vordertür **8** sowie Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** / Fensterführungsteil **6B** der Hintertür **8B**,
- das feste Anbringen der Haltekloben **30, 32, 35, 37** an den zugehörigen Verstärkungselementen **21.1 bis 21.5, 21.1B bis 21.5B** der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21**. Der Vorteil des Verschweißens der Verstärkungselemente mit den an den Fahrzeugtüren *abgewandten* Übergangsbereichen liegt darin, daß ein einziges Stück bestehend aus z.B. **21.4, 21.1B** benötigt wird. Zwischen die Blechen der Fahrgastzelle lassen sich die Verstärkungselemente auch setzen. Das Verstärkungselement **21.5B** wird an den Übergang und hinteren Kotflügel angeschweißt. Genauso läßt sich **21.1** an dem Übergang und vorderen Kotflügel anbringen.



Lt. DE 4342038 A1 Beschreibung läßt sich bei Verzicht auf Türträger und Aufprallelemente ein Türfachwerk einer Fahrzeugtür aus mindestens zwei mit Halterungspaaren versehenen Aufprallbalken und mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zusammenbauen. Normalerweise kommt dünnes Blechprofil für die

5 Fensterführungsschienen 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B in Fig. 1 und 3 zum Einsatz. Als *Tragelemente* oder *Verstärkungselemente* sind die Fensterführungsteile mit höherer Festigkeit 6, 6B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Fig. 1, 3, 4, 14 bis 18 für folgende erfindungsgemäße Aufgaben vorgesehen:

- zur Verstärkung der aus Blechprofil hergestellten Fensterführungsschienen,
- 10 – zur Aufnahme der Halterungsteile wie Halteklammer, Halteklobens und/oder Halteloches (Halteaussparung),
- zur Aufnahme der Hilfsteile 6.5, 6.5B, 6.6a, 6.6b, 6.7a, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet), welche als Tragelemente hohe Festigkeit besitzen.

Fest angebracht sind folgende Hilfsteile

- 15 – 6.8, 6.9 an den Stirnseiten beider Aufprallbalken 1B, 7B und dem Fensterführungsteil 6B,
- 6.6b, 6.7b am Fensterführungsteil 6 und Aufprallbalken 7 sowie
- 6.6a, 6.7a zwischen beiden Aufprallbalken 1, 7 und am Fensterführungsteil 6.

Ersetzen lassen sich die beiden Fensterführungsteile durch ein U-Profil und festigkeitsmäßig hohes Fensterführungsteil 6, 6B in Fig. 2, 2A, 14 bis 17. Bei der herkömmlichen Konstruktion

20 sind 6.3, 6.3B aus Blech. Dagegen findet das steife Fensterführungsteil 6.3, 6.3B als Tragelement in Fig. 14, 17 eine weitere Verwendung für die Aufnahme der Fensterscheibe und Haltekloben 15.7.

Die beiden Enden des mit dem Fensterführungsteil 6.3, 6.3B versehenen Fensterführungsteiles 6, 6B sind im Türkörper in Fig. 2A offen. Zur Maximierung der Steifigkeit des

25 Fensterführungsteiles 6, 6B sind seine beiden Enden miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B im Türkörper in Fig. 2, 14 bis 17 kraftschlüssig verbunden:

- nachdem die Fensterscheibe eingeschoben ist, *oder*
- dessen Profil, z.B. flaches in Fig. 14, 15, 17 das Einschieben der Fensterscheibe 60, 60B in Fig. 15 zuläßt. Diese Fensterscheibe wird durch Sicherungsteile gegen Herunterfallen
- 30 gesichert.

Zur Aufnahme der Halterungsteile 15.8 ist das Fensterführungsteil 6.4, 6.4B verwendbar.

Da bei *schweren* PKW, LKW und Vans Gewichtsparsnis *keine wesentliche* Rolle spielt, ist eine *Aufgabenverteilung* durchaus denkbar, daß

- das an den Aufprallbalken befestigte Fensterführungsteil als verstärkter Türrahmen für das
- 35 Anbringen der Halterungsteile und
- die Fensterführungsschienen aus Blechprofil für die Führung sowie Aufnahme der Fensterscheibe vorgesehen sind.

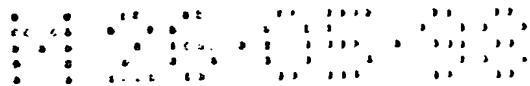
Zum Verkrallen in die zugehörigen Halterungsteile folgender Fahrzeugteile sind folgende Halterungsteile an den Fensterführungsteilen anbringbar:

- 40 – 15.1, 15.2, 15.2a, 15.3, 15.3a, 15.4, 15.4a, 15.5 und 15.5a entlang dem Dach, Schwellen und den Säulen,
- 15.3, 15.3a und/oder 15.5, 15.5a an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren z.B. *B- und C- Säule* eines 6-türigen Vans,
- 30 und 31 an der A-Säule,
- 45 – 33, 34, 35 und 36 an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren,
- 33 und 34 an der C-Säule,
- 15.7 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Dach,

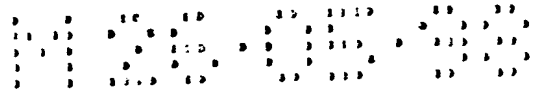
- 15.8 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Schweller.

Die Konstruktion erlaubt das Anbringen beliebiger Haltekolben 15.1 an der mit Türscharnieren versehenen Säule.

- 5 Folgende Ausführungsformen in Fig. 3, 4, 14 bis 18 zeigen den Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit dem Dach 17, der Fahrgastzelle 21 und der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und den zugehörigen Säulen beim Aufprall mittels einwandfreiem Aneinanderkeilen der Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit Haltelöchern (Halteaussparungen) und/oder der Halteklammern
- 10 15.6 mit dem Verstärkungsrohr 17.1d:
- Haltekloben 15.1, mit der an einem Verstärkungselement der mit L-Profil versehenen A-Säule verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung an dem Fensterführungsteil 6.1a. Diese A-Säule wird mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1c und dem Querträger 17.2d der gegenüberliegenden A-Säulen beider Fahrzeugseiten
 - 15 zusammengeschweißt. Diese Konstruktion ist für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
 - Haltekloben 15.2a, mit dem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1. Dieses Blech wird mit der Verstärkungsplatte 17.2a, der mit L-
 - 20 Profil versehenen A-Säule, und mit den Querträgern 17.2, 17.2b der beiden A-Säulen zusammengeschweißt. Aus Kostengründen kann die Verstärkungsplatte 17.2a zugleich die Aufgabe als Querträger bei Verzicht auf 17.2, 17.2b übernehmen. Diese beiden Konstruktionen sind für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
 - 25 - Haltekloben 15.2, mit dem Fensterführungsteil 6.2a verschraubt, mit dem Halteloch des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1a. Die gleiche Konstruktion ist für das Aneinanderkeilen des an dem Fensterführungsteil 6.1a, 6.1aB, 6.2aB verschraubten Halteklobens 15.2 mit dem Halteloch ebenso anwendbar.
 - Haltekloben 15.3 und Haltekloben 15.3a, mit den Schenkeln des U-Blockes 17.3
 - 30 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und dem Dach wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1b und dem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden B-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt.
 - 35 - Haltekloben 15.4, mit der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1 verschraubt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles 6.1a. Diese Konstruktion ist für die Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB, 6.2aB ebenso anwendbar.
 - Haltekloben 15.4a aus Niete z.B. nach DIN660, an der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1a befestigt, mit dem Halteloch des
 - 40 Fensterführungsteiles 6.2a.
 - Haltekloben 15.2a in x-y Wirkebene als Ersatz für Haltekloben 15.4, 15.4a oder 15.8.
 - Haltekloben 15.5 und Haltekloben 15.5a, mit den Schenkeln des U-Blockes 18.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und der Bodengruppe wird der U-
 - 45 Block in der B-Säule mit dem entlang der Bodengruppe verlaufenden Verstärkungsblech 18.1b und dem Querträger 18.2 der B-Säulen zusammengeschweißt. In dem U-Block 18.3 läßt sich das Gurtgehäuse 26 unterbringen.



- Halteklammern 15.6, mit den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB verschraubt, mit dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsrohr 17.1d in Fig. 4. Dieses Rohr wird mit den Querträgern 17.2e, 17.2f, 17.2g der beiden A-, B- und C-Säulen verschweißt.
- 5 - Haltekloben 30, 32, 35, 37, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.3, 21.5, 21.3B, 21.5B der schwellerseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 in Fig. 14 bis 18 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B und den zugehörigen Hilfsteilen 6.6b, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet wegen der Ähnlichkeit mit 6.7b) fest angebracht sind.
- 10 - Haltekloben 30, 32, 35, 37, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.1, 21.4, 21.1B, 21.4B der dachseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B fest angebracht sind.
- 15 - Haltekloben 30, 35, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.2, 21.2B der türmittigen, säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B und den zugehörigen Aufprallbalken 1, 1B fest angebracht sind.
- Haltekloben 31, mit dem Hilfsteil 6.6a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit ihren Haltelöchern der verstärkten A-Säule in Fig. 14 bis 16.
- 20 - Haltekloben 36, mit dem Hilfsteil 6.8 des Fensterführungsteiles 6B verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der durch Verstärkungselement 23 versteiften B-Säule.
- Haltekloben 33, mit dem Fensterführungsteil 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 33 am Fensterführungsteil 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar. Als Teil des Halteklobens 33 dient die radial verzahnte Stirnfläche der Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 16 zu besserem Verkrallen in die Innenfläche der verstärkten B-Säule bei beliebigem Aufprall. Als fester Bestandteil einer Schraube nach DIN 931 Form Z ist die Unterlegscheibe beim Einsatz unverlierbar.
- 25 - Haltekloben 34, mit dem Hilfsteil 6.7a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 34 am Hilfsteil 6.9 des Fensterführungsteiles 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar.
- 30 An den Schenkeln des U-Blockes 17.3, 18.3 läßt sich mehr als ein Paar Haltekloben 15.3, 15.5 anbringen. An den ausgebauten Übergangsbereichen der Fahrgastzelle 21 mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in Fig. 18 sind mehrere Haltekloben 30, 32, 35, 37 mit gleichen Merkmalen anbringbar.
- 35 Bei Anwendung des Assoziativgesetzes für die Anordnung jedes Halterungspaares ist das Anbringen des Halteklobens oder -loches sowohl an dem Fensterführungsteil oder Tragelement als auch an dem Verstärkungsblech als auch an dem U-Block konstruktiv möglich.
- 40 Zwecks Verschraubung der Haltekloben liegt die an dem Verstärkungsblech fest angebrachte Verstärkungsplatte bereichsweise an der Halteaussparung bzw. an dem Halteloch. Spielt Mehrgewicht bei schweren Fahrzeugen überhaupt keine große Rolle, so empfiehlt sich der Einsatz von Balken oder Balkenstab als Ersatz für das Verstärkungsblech in Frage.
- 45 Zur Kostensenkung lassen sich mechanische Verbindungselemente wie Unterlegscheibe DIN125, Zylinderschraube DIN912 usw. verwenden. Bei dem Haltekloben 15.4a handelt es sich um eine Niete z.B. nach DIN660. Jeder Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit der Ausnahme von 15.4a besteht aus einer Schraube 15.14, einer Hülse 15.11, einem aus



mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.12 und einer mit größerem Außendurchmesser versehenen Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 3A, 14 bis 18.

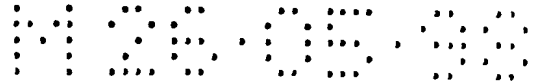
Aus der fehlenden Möglichkeit zur Einstellung der Toleranzen resultiert der große Toleranzbereich, weshalb sich der preiswerteste Haltekloben 15.4a in Verbindung mit anderen einstellbaren Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 zwecks Sicherstellen des Aneinanderkeilens eignet. Für äußerst einwandfreies Aneinanderkeilen bei Kostenminimierung durch ganz wenige Halterungspaare ist jedoch der Einsatz der Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 ohne Haltekloben 15.4a unabdingbar.

Zwecks formschlüssiger Verbindung und einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen Haltekloben / -loch (-aussparung) gemäß Anspr. 20 muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 3A, 14 bis 18 eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über

- Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Länge von l und/oder
- Einbauen einer Hülse mit Außendurchmesser d , Unterlegscheibe mit Außendurchmesser D und/oder eines Distanzringes mit Durchmesser d_R nach Suchen aus den mit verschiedenem Durchmesser bereits fertiggestellten Hülsen, Unterlegscheiben und/oder Distanzringen.

Jede Halteklammer 15.6 in Fig. 4 und 4A besteht aus einer Klammer 15.20 mit einem Innendurchmesser d_1 und einer Spaltbreite s_1 kleiner als d_1 , einer Schraube 15.21, einem aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.22, einem Federring 15.24 und einer Mutter 15.25. Aus Fig. 4A sind s_1 , d_1 und d_2 ersichtlich. Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen der Halteklammer und dem Verstärkungsrohr 17.1d mit einem Außendurchmesser d_2 kleiner als s_1 muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 4A eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über

- Einbauen einer Halteklammer mit s_1 nach Suchen aus den mit verschiedener Spaltbreite bereits fertiggestellten Halteklammern
- Einbauen eines Verstärkungsrohres mit d_2 nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Verstärkungsrohre,
- Versetzen des Mittelpunktes des Klammerloches vom Mittelpunkt des Verstärkungsrohres und/oder
- Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Dicke von l_1 .



Patentansprüche

1. Fahrzeugtür mit einem Türfachwerk bestehend aus

- mindestens zwei Aufprallbalken (1, 7, 1B, 7B) und
- mindestens einem Fensterführungsteil (6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) zur Führung und Aufnahme einer Fensterscheibe,

wobei

- * folgende Halterungspaare wie Haltelöcher / Haltekloben (15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, 30 bis 37) und Halteklammern (15.6) / Verstärkungsrohr (17.1d) jeweils mit Einstellvorrichtung zur Einstellung der Mindestspiele oder zulässigen Toleranzen, ausgenommen das Halterungsteil (15.4a), und

- * das Fahrzeug mit folgenden Verbundpaaren aus Fahrzeugteilen / Fahrzeugteilen wie Fahrzeugtür / Dach (17), Fahrzeugtür / Schweller (18), Fahrzeugtür / Säule(n), Fahrzeugtür (8) / Fahrzeugtür (8B) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle (21)

versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß aus

- a) einer Anzahl von Halterungsteilen, welche am Dach (17) sowie Schweller (18) angeordnet sind, und

- b) den zugehörigen Halterungsteilen, welche am Fensterführungsteil angeordnet sind, die *einstellbaren Halterungspaare* Haltelöcher / Haltekloben (15.2, 15.2a, 15.4, 15.7, 15.8) gebildet sind,

- c) welche durch Einstellung auf die Mindestspiele mittels Einstellvorrichtung beim Türschließen miteinander formschlüssig verbunden sind,

- d) zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen im Verformungszustand bei realem beliebigem Aufprall (~~Seitenaufprall und/oder Überschlagen~~) und Ineinanderverkrallen infolge Zunahme der Aufprallenergie, mit der Folge, daß alle Fahrzeugtüren

- zum Insassenschutz gegen Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug und/oder Intrusion der Fahrzeugteile immer verriegelt und

- mit dem Dach (17) sowie Schweller (18) der Bodengruppe zur Spannungsverringern durch Erhöhung der Struktursteifigkeit und Verteilung der Aufprallenergie verbunden sind.

2. Fahrzeugtür ~~bei realem beliebigem Aufprall~~ nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anordnung

- a) mehrerer Halterungsteile am dachseitigen Fensterführungsteil und

- b) des zugehörigen Halterungsteiles am Dach (17) zur Bildung eines einstellbaren Halterungspaares Verstärkungsrohr (17.1d) / mehrerer Halteklammern (15.6).

3. Fahrzeugtür ~~bei realem beliebigem Aufprall~~ nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- a) mehrerer Halterungsteile am schwellerseitigen Fensterführungsteil und

- b) des zugehörigen Halterungsteiles am Schweller (18) zur Bildung des einstellbaren Halterungspaares Verstärkungsrohr (17.1d) / mehrerer Halteklammern (15.6).



4. Fahrzeugtür ~~bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen)~~ nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

5 a) einer Anzahl von Halterungsteilen an einer mit einem Teil eines Türschlosses versehenen Säule und

b) der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil der mit dem anderen Teil jenes Türschlosses versehenen Fahrzeugtür (8, 8B).
zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (33, 34).

10 5. Fahrzeugtür ~~bei realem beliebigem Aufprall~~ nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

a) mindestens eines Paares Halterungsteile an beiden Schenkeln eines U-Blockes (17.3, 18.3) in der gemeinsamen Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren (8, 8B) und

b) der zugehörigen Halterungsteile an beiden Fensterführungsteilen jener Fahrzeugtüren.

15 zur Bildung zweier einstellbarer Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a).

6. Fahrzeugtür nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block (17.3) als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

20 – in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen (15.3, 15.3a) der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und

– in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech (17.1b) und einem Querträger (17.2c) der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

25 7. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block (18.3) als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

– in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen (15.5, 15.5a) der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und

30 – in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (18.1b) und einem Querträger (18.2) der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

35 8. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

a) einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare an einer Säule, woran die Fahrzeugtür drehbar gelagert ist, und

b) der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil jener Fahrzeugtür

40 zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (15.1, 31, 36).

9. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

45 a) einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare an einer Fahrgastzelle (21) und

b) der zugehörigen Halterungsteile am Fensterführungsteil

zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (30, 32, 35, 37).

10. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung mehrerer Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen eines Verbundpaares

50 Fahrzeugtür / Fahrzeugteil.



11. Fahrzeugtür nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gurtgehäuse (26) im U-Block (18.3) unterbringbar ist.

12. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung eines einzigen, festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles (6, 6B), dessen beide Enden einem unteren Fahrzeugteil und dessen oberes Teil einem oberen Fahrzeugteil gegenüberstehen, zwecks Aufnahme der zugehörigen Halterungsteile.

13. Fahrzeugtür nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß beide Enden des festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles (6, 6B) miteinander durch ein Fensterführungsteil (6.4, 6.4B) kraftschlüssig verbunden sind.

14. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung zweier festigkeitsmäßig hoher Fensterführungsteile (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) und der zugehörigen Fensterführungsschienen (6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B).

15. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung eines festigkeitsmäßig hohen Fensterführungsteiles (6, 6B) und zweier Fensterführungsschienen.

16. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch Verstärkungsplatte bzw. Verstärkungselement das für Halterungsteile vorgesehene Fahrzeugteil verstärkt wird, welches als Dach oder Fahrgastzelle mit Verstärkungselement, Querträger der gegenüberliegenden Säulen beider Fahrzeugseiten versehen ist.

17. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungsteil bestehend aus mechanischen Verbindungselementen wie Schraube, Niete, Unterlegscheiben, Muttern, Stift, Sicherungsringen, -scheiben usw. sowie

– einer Halteklammer (15.6) mit Innendurchmesser d_i und Spaltbreite s_i oder
– einer Hülse (15.11) und Unterlegscheibe (15.13) mit Durchmesser D bei Haltekloben, mit einer konstruktiven Einstellmöglichkeit von außen zur Einhaltung der Toleranzen zwischen ihm und dem zugehörigen Halterungsteil ausgestattet ist.

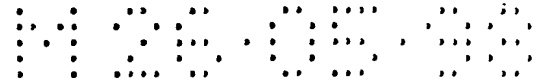
18. Fahrzeugtür nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe (15.13) mit einer radial verzahnten Stirnfläche versehen ist.

19. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe ein fester Bestandteil der Schraube ist.

20. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (15.11) des Halteklobens mit Außendurchmesser d der Bedingung $D \geq d \geq d_k$ unterliegt, wobei D der Außendurchmesser der Unterlegscheibe (15.13) und d_k der Durchmesser der aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring (15.12) ist.

21. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

– ein an dem Fensterführungsteil (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) angeordnetes Halteloch und
– einen an einer Verstärkungsplatte der Säule fest angebrachten Haltekloben (15.1), wobei an jener Säule der Querträger (17.2d) sowie das entlang dem Dach oder Schweller verlaufende Verstärkungsblech (17.1c) fest angebracht sind.



22. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen an einem Block (6.11) des Fensterführungsteiles (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebrachten Haltekloben (15.2a) und
- ein an dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (17.1) angeordnetes Halteloch, wobei dieses Verstärkungsblech (17.1) an der Säule und an
 - * der Verstärkungsplatte (17.2a) sowie den Querträgern (17.2, 17.2b) oder
 - * der Verstärkungsplatte (17.2a)

fest angebracht ist.

23. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein am entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (17.1a, 18.1, 18.1a) angeordnetes Halteloch und
- einen am Fensterführungsteil (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 oder 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebrachten Haltekloben (15.2, 15.4, 15.4a).

24. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar Fahrzeugtür / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr (17.1d) an zwei Querträgern (17.2e, 17.2f oder 17.2f, 17.2g) und
- mindestens zwei Halteklammern (15.6) an den Fensterführungsteilen (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 oder 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebracht sind.

25. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

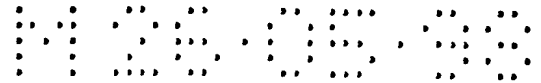
- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr (17.1d) an den Querträgern (17.2e, 17.2f, 17.2g) und
- mindestens vier Halteklammern (15.6) an den Fensterführungsteilen (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebracht sind.

26. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein Halteloch des Hilfsteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) fest angebracht ist, und
- einen Haltekloben (30, 32, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.1, 21.4, 21.1B) des dachseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist.

27. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (30, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.2, 21.2B) des säulenseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und
- ein Halteloch des Hilfsteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) und Aufprallbalken (1, 1B) fest angebracht ist.



28. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (30, 32, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.3, 21.5, 21.3B) des schwellerseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und
- ein Halteloch des Hilfsteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) und Hilfsteil (6.6b, 6.7b, 6.8) fest angebracht ist.

29. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung eines dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles (6.5C) an dem Fensterführungsteil (6B) sowie den Aufprallbalken (1B, 7B).

30. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (37), welcher an dem Verstärkungselement (21.4B, 21.6B, 21.5B) der säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und
- ein Halteloch des Türumriß-förmigen Hilfsteiles (6.5C).

31. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (31, 36), welcher am Hilfsteil (6.6a, 6.8) des Fensterführungsteiles (6, 6B) fest angebracht ist, und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) versteiften, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

32. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Fensterführungsteil (6, 6B) fest angebrachten Haltekloben (33) und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) versteiften, mit einem Teil des Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

33. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Hilfsteil (6.7a) des Fensterführungsteiles (6, 6B) fest angebrachten Haltekloben (34) und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) versteiften, mit einem Teil des Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

34. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heck-, Schiebe- oder Ladedoppeltür die gleichen Merkmale der Fahrzeugtür aufweist.

35. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung von Metallen, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkten oder nichtmetallischen Werkstoffen für das Material des Halteklobens, Fensterführungsteiles, Tragelementes, Hilfsteiles Verstärkungsrohres, Verstärkungselementes (~~Querträgers, Verstärkungsblechs, der Verstärkungsplatte~~), U-Blocks und der Halteklammer.

A B C

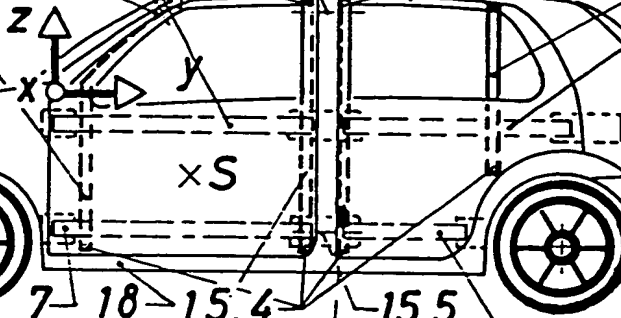


Fig. 1B,

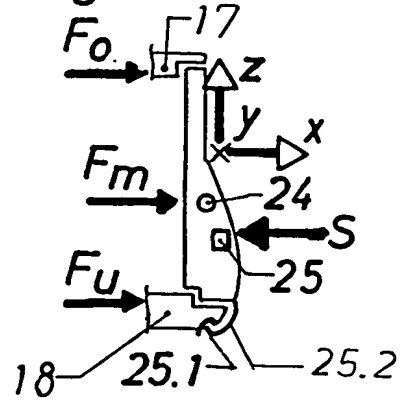


Fig. 2A

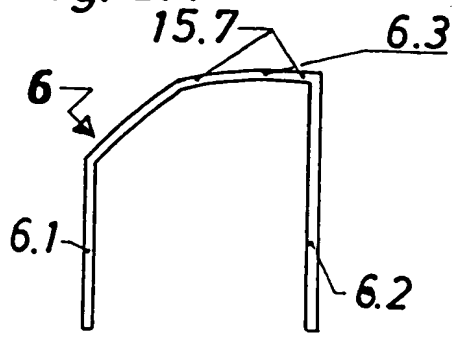
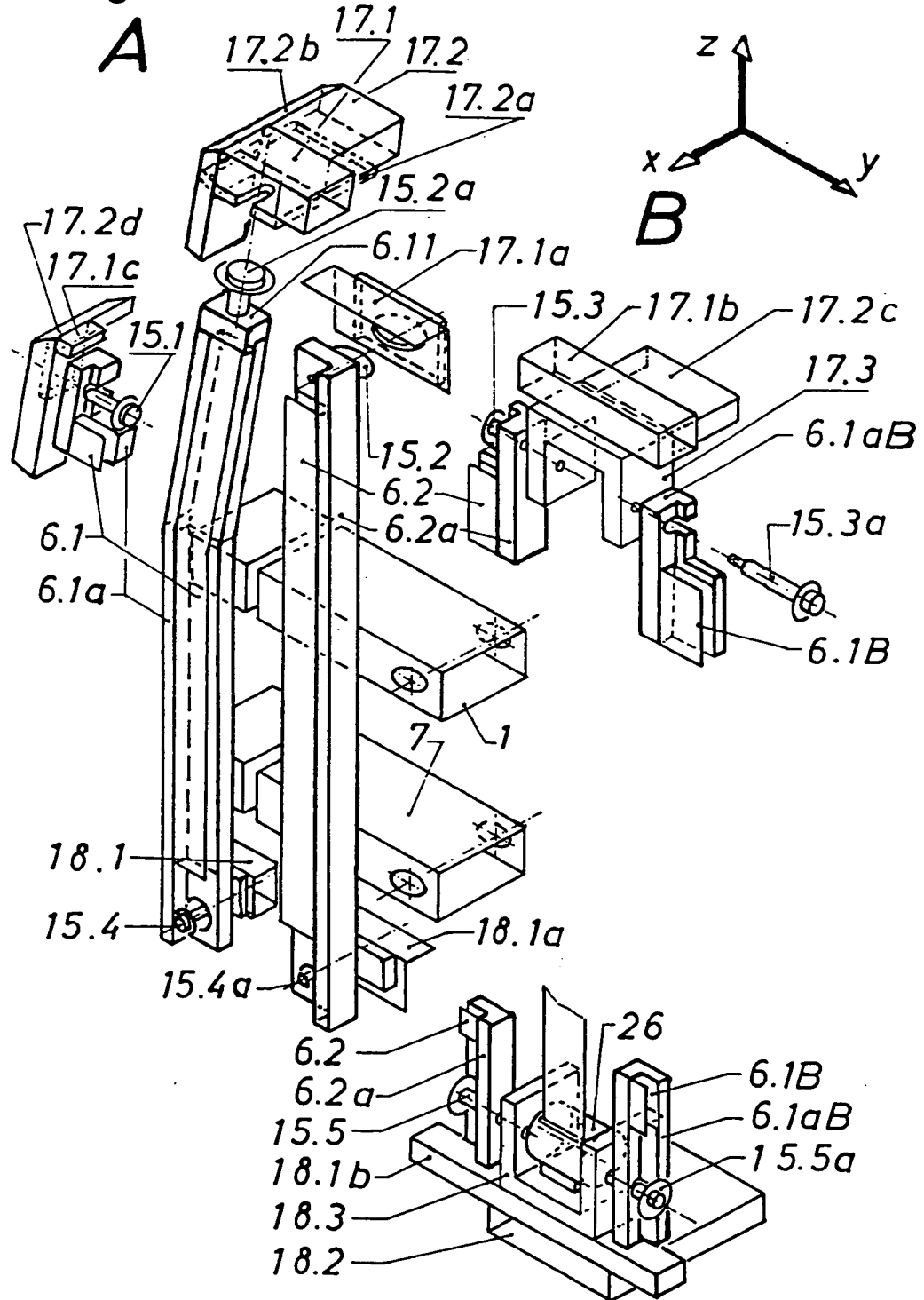


Fig. 3



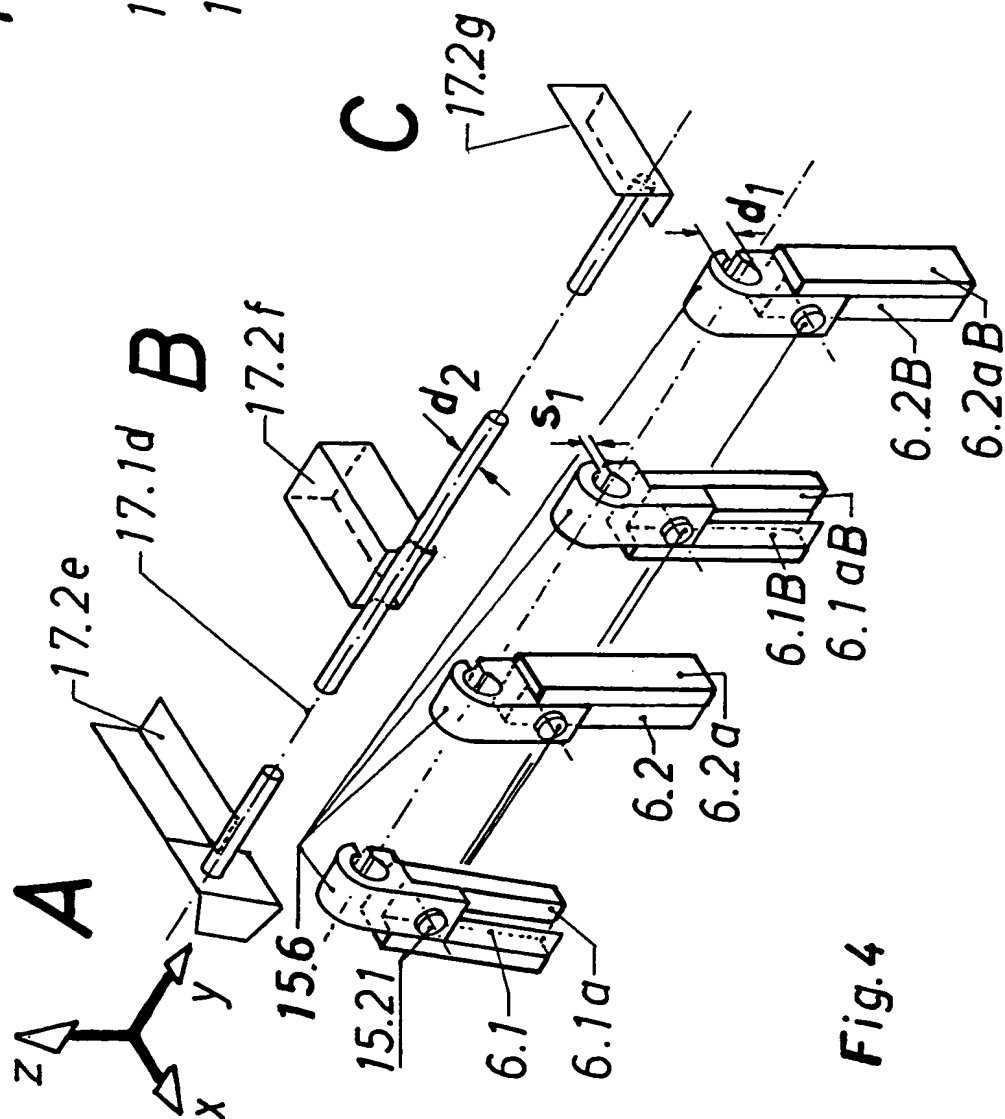
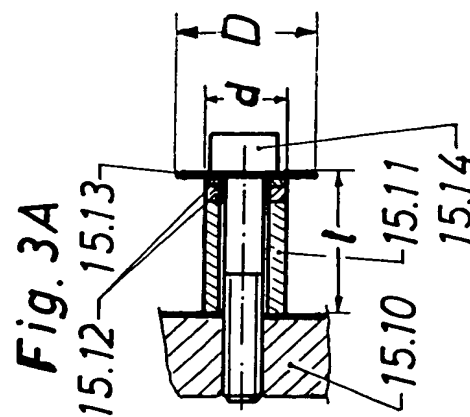
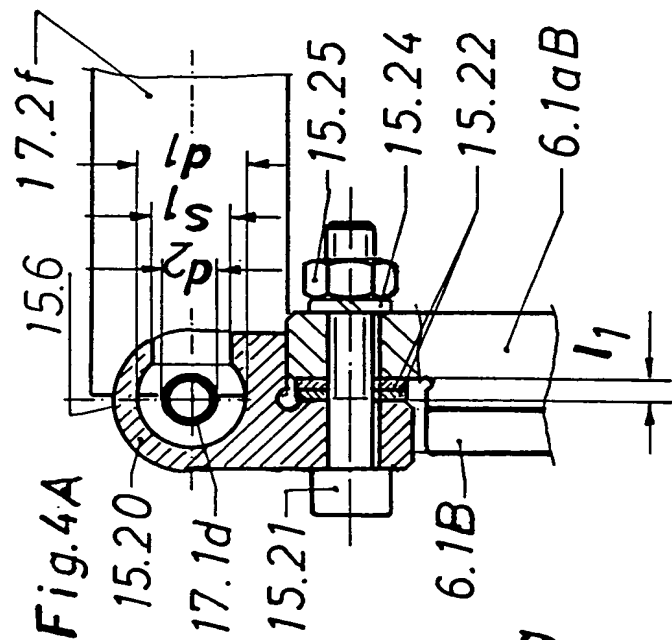


Fig. 4

1925-05-00

Fig. 5

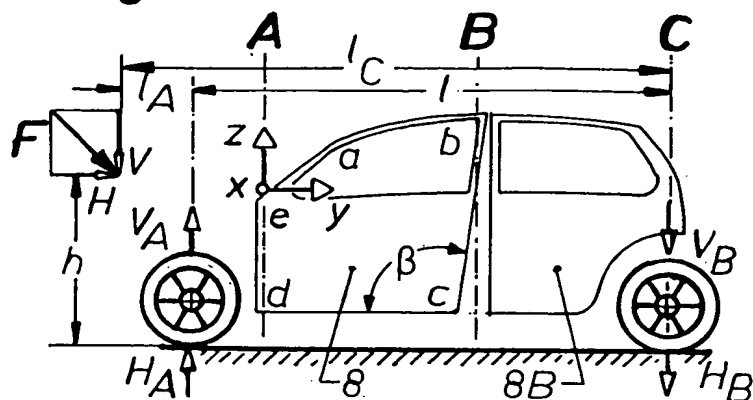


Fig. 6

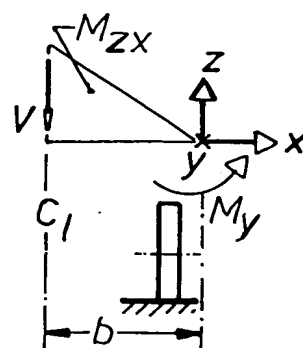


Fig. 7

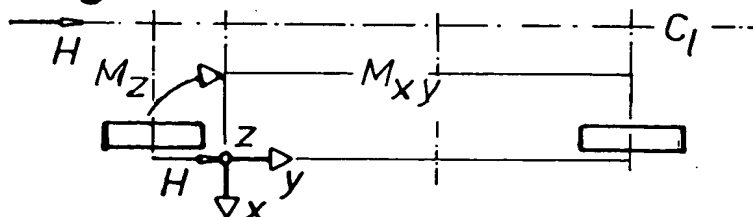


Fig. 8

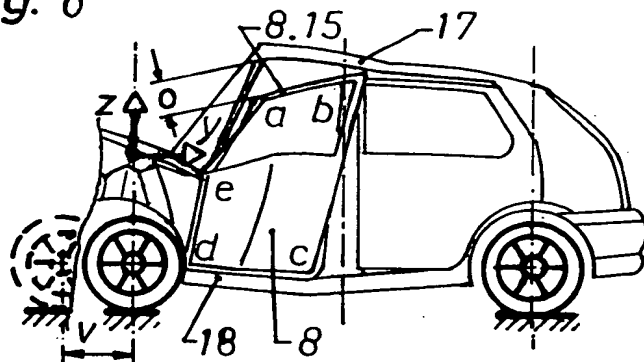


Fig. 9

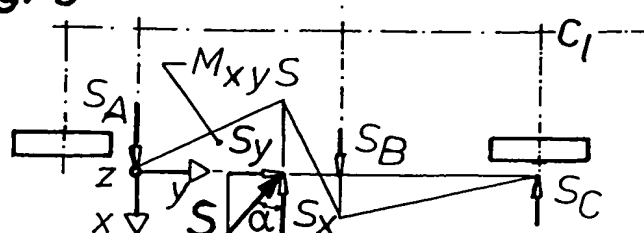


Fig. 10

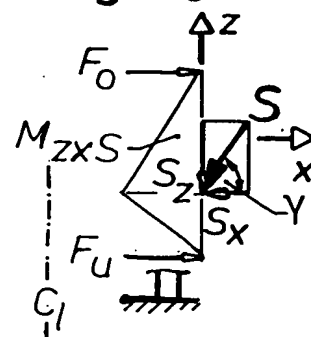


Figure 10 displays the comparison of experimental and FEM results for the second specimen. The figure is organized into three rows, each corresponding to a different load level: -790 N, -1000 N, and -3000 N. The columns represent different parameters: F_z (N), c (N/mm), and i (mm).

The top row shows the load-displacement curve (M vs. c) and the load-rotation curve (M vs. i) for the -790 N load. The experimental data (triangles) and FEM results (circles) are plotted. The load-displacement curve shows a peak followed by a drop and then a plateau. The load-rotation curve shows a peak followed by a drop and then a plateau. The FEM results closely follow the experimental data.

The middle row shows the load-displacement curve (M vs. c) and the load-rotation curve (M vs. i) for the -1000 N load. The experimental data (triangles) and FEM results (circles) are plotted. The load-displacement curve shows a peak followed by a drop and then a plateau. The load-rotation curve shows a peak followed by a drop and then a plateau. The FEM results closely follow the experimental data.

The bottom row shows the load-displacement curve (M vs. c) and the load-rotation curve (M vs. i) for the -3000 N load. The experimental data (triangles) and FEM results (circles) are plotted. The load-displacement curve shows a peak followed by a drop and then a plateau. The load-rotation curve shows a peak followed by a drop and then a plateau. The FEM results closely follow the experimental data.

Fig. 13

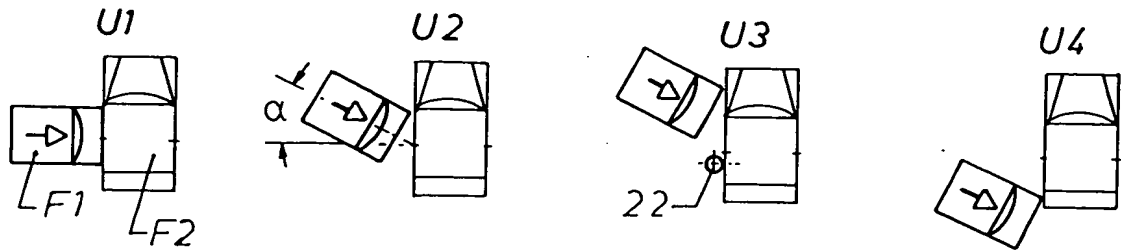
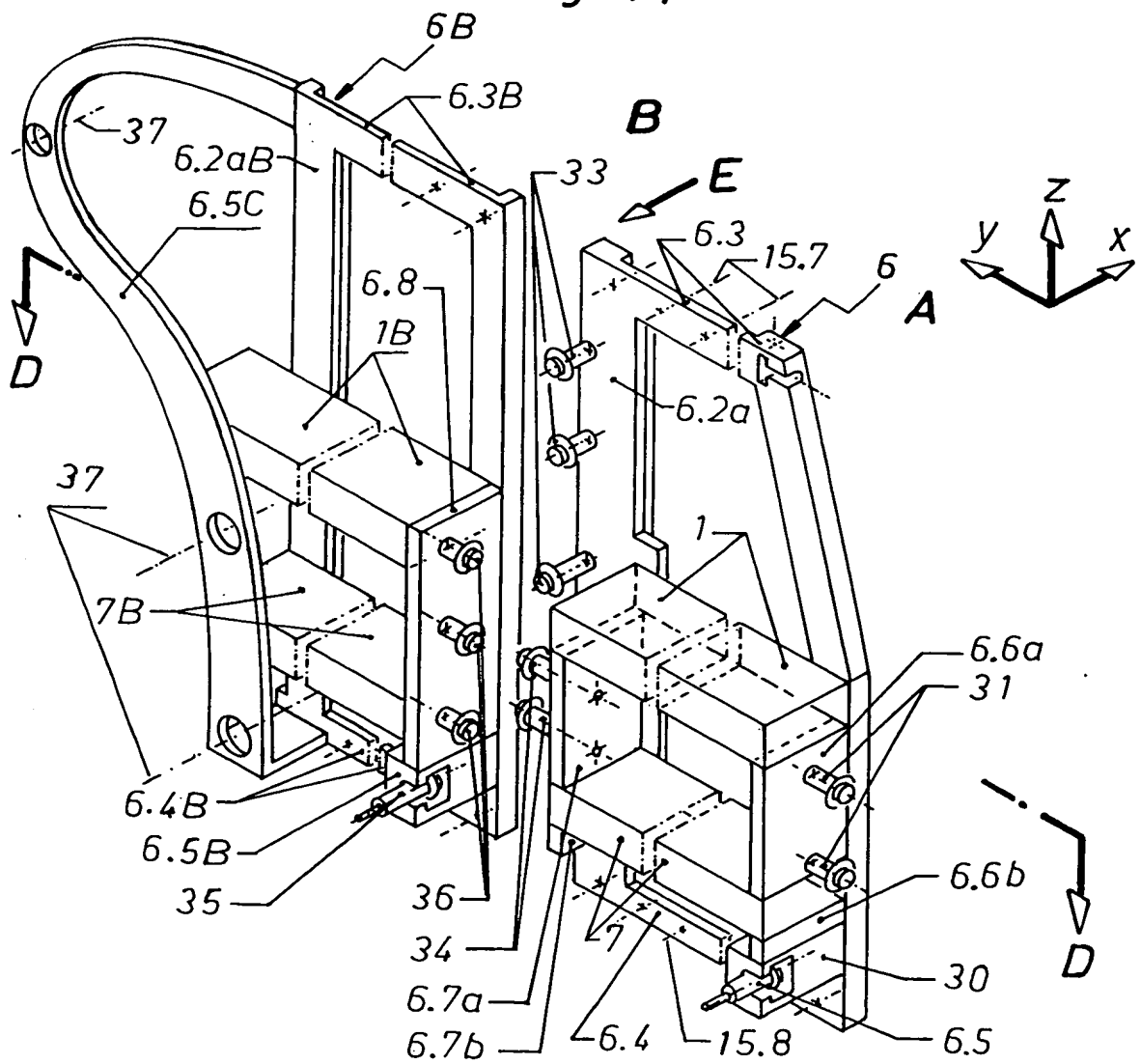
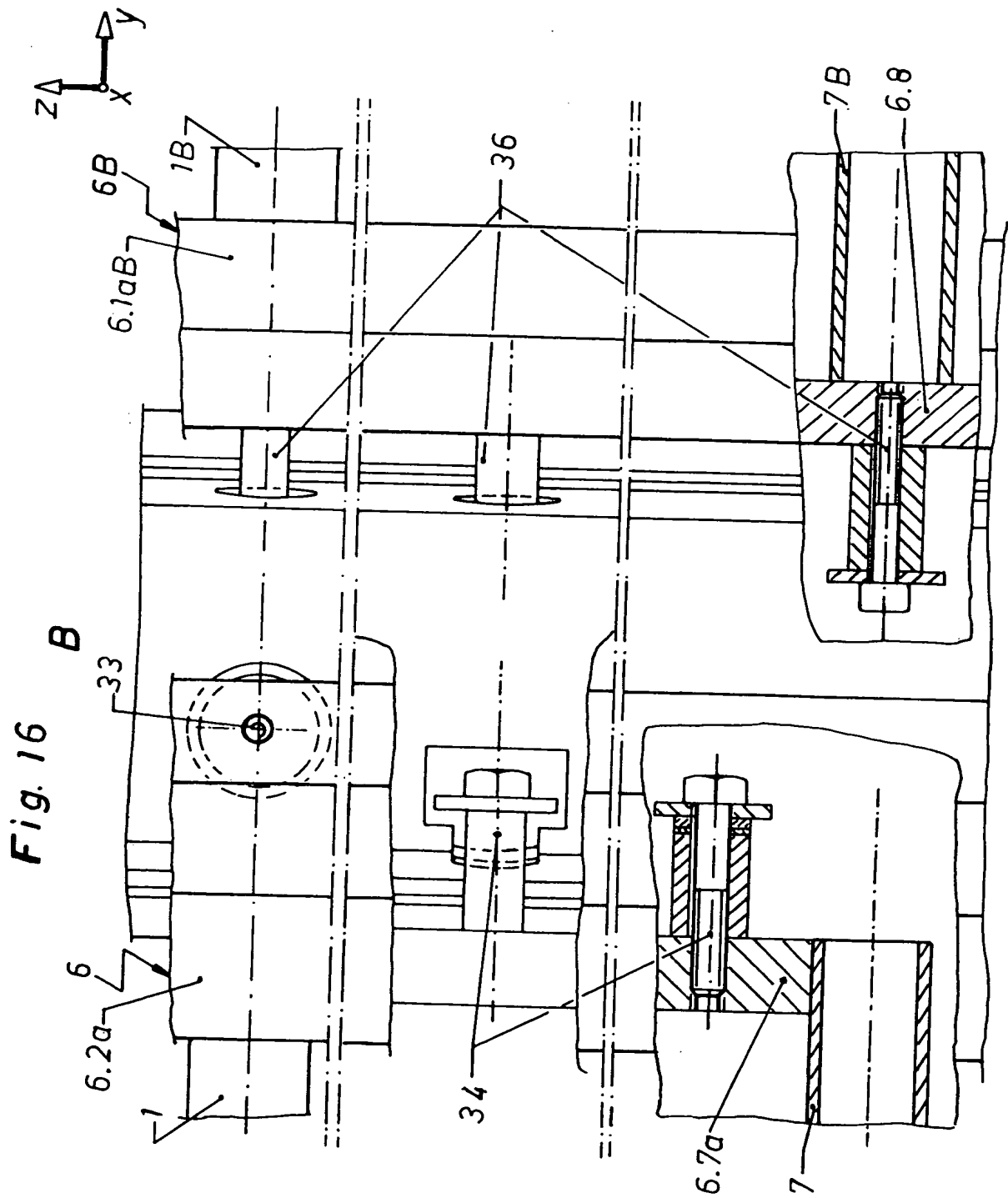


Fig. 14





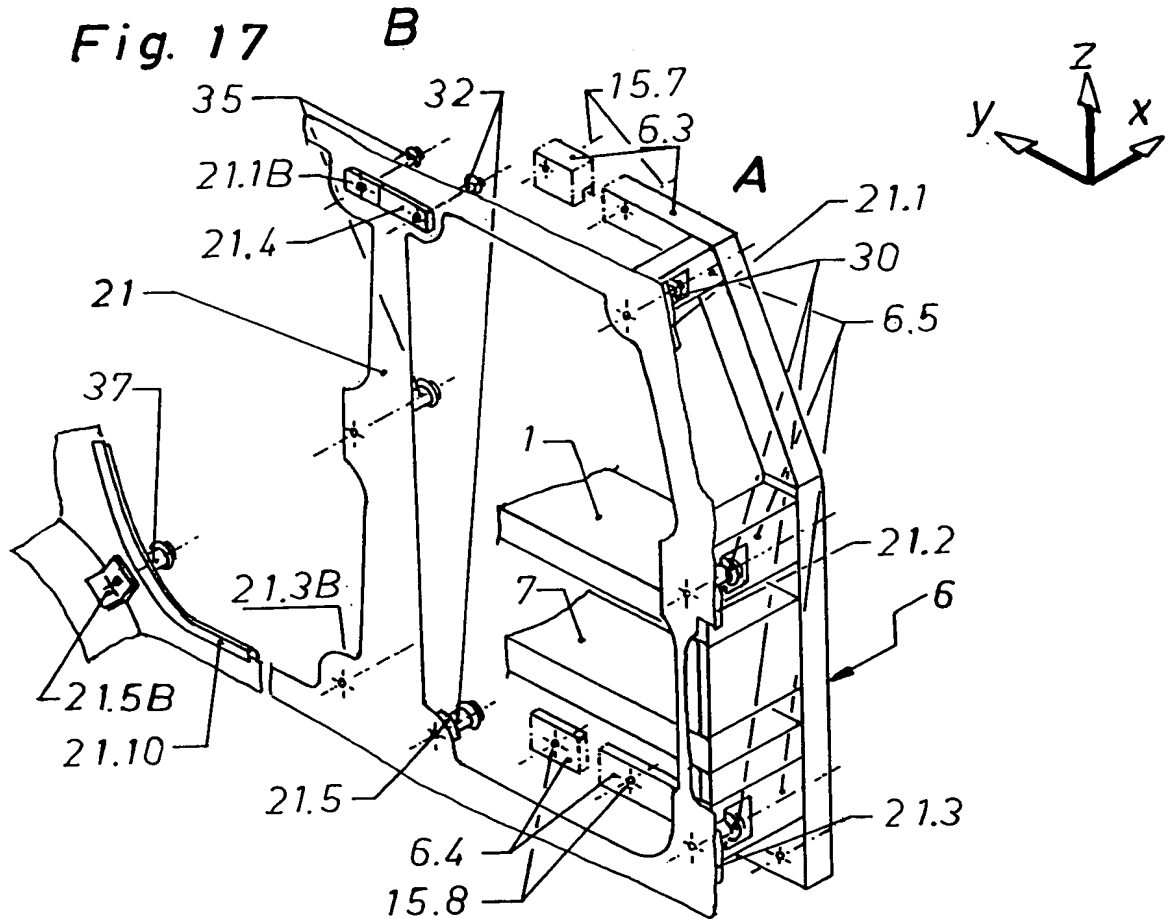
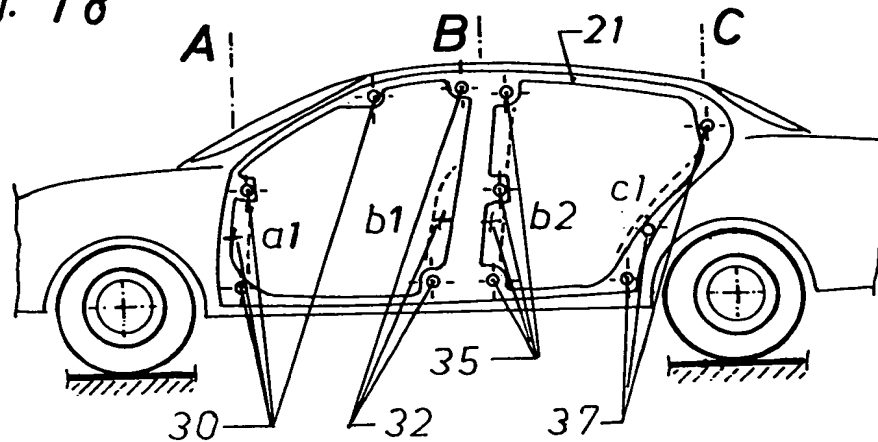


Fig. 18



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)